

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Pat ntschrift  
10 DE 195 10 850 C 1

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
H 01 H 33/66

21 Aktenzeichen: 195 10 850.7-34  
22 Anmeldetag: 17. 3. 95  
23 Offenlegungstag: —  
24 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 25. 7. 96

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

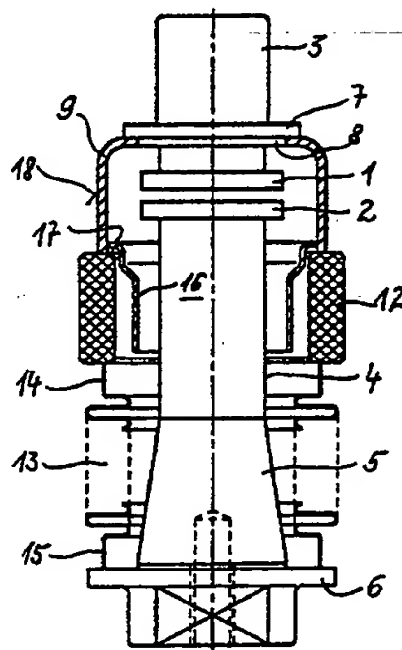
72 Erfinder:  
Kusserow, Jörg, Dipl.-Ing., 15366 Neuenhagen, DE;  
Oberndörfer, Klaus, 10585 Berlin, DE; Schwarze,  
Wolfgang, 13437 Berlin, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	39 31 774 A1
DE	37 09 585 A1
DE	33 43 918 A1
DE	27 54 547 A1
EP	05 63 830 A1
EP	00 40 933 A2
WO	95 00 459 A1

64 Vakuumschaltröhre

57 Um bei einer Vakuumschaltröhre für Niederspannungs-  
schütze die Verlotung aller Gehäuseteile einschließlich der  
rohrförmigen Abschirmung in einem einzigen Arbeitsgang  
durchführen zu können, ist die Metallkappe (9), die die  
beiden Kontakte (1, 2) umschließt und aus versilberten  
Kupfer besteht, an ihrem mit einer Stirnfläche des hohlzylin-  
drischen Isolators (12) zu verlötenden Rand (19) mit einer in  
Umfangsrichtung verlaufenden Strukturierung (10, 11) verse-  
hen. Dabei liegt die rohrförmige Abschirmung (18) mit einem  
flanschartigen Rand (17) über am Umfang verteilt angeord-  
nete Distanznoppen (20) an der gleichen Stirnfläche des  
Isolators (12) an.



DE 195 10 850 C 1

DE 195 10 850 C 1

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der elektrischen Schalter und befaßt sich mit der konstruktiven Ausgestaltung einer Vakuumschaltröhre, die als Schaltelement in Niederspannungsschützen verwendet werden kann.

Eine bekannte Vakuumschaltröhre für Niederspannungsschütze besteht im wesentlichen aus einer zweipoligen Kontakthanordnung und einem diese Kontakthanordnung vakuumdicht umgebenden Gehäuse, wobei das Gehäuse von einer Metallkappe, einem hohlzylindrischen Keramikisolator und einem Faltenbalg gebildet wird. Dabei ist zum einen die Metallkappe mit dem Stromzuführungsbolzen des feststehenden Kontaktstückes und stirnseitig mit dem Isolator und zum anderen der Faltenbalg einerseits stirnseitig mit dem Isolator und andererseits mit einem Ringflansch am Stromzuführungsbolzen des bewegbaren Kontaktes verlötet. Um bei dieser bekannten Vakuumschaltröhre die innere Oberfläche des Keramikisolators gegen den Niederschlag von Metaldampf zu schützen und damit die innere Isolationsfestigkeit der Vakuumschaltröhre zu gewährleisten und um zugleich den Faltenbalg gegen den Niederschlag von Metaldampf zu schützen, ist der Innendurchmesser des Keramikisolators, der den Stromzuführungsbolzen des feststehenden Kontaktes umgibt, so klein wie möglich ausgeführt. Durch diese Maßnahme läßt sich jedoch eine Ablagerung von Metaldampf auf der Innenoberfläche des Keramikisolators nicht vollständig vermeiden (DE 37 09 585 A1/US 4 672 156).

Bei einer anderen bekannten Vakuumschaltröhre dieser Art ist an der dem Faltenbalg zugekehrten Stirnseite des Keramikisolators zunächst ein Flansch angeordnet, mit dem der Faltenbalg verlötet ist und der über einen kurzen rohrförmigen Ansatz stumpf mit der Stirnfläche des Keramikisolators verlötet ist. Mit Hilfe des kurzen rohrförmigen Ansatzes ist zwischen der Stirnfläche des Keramikisolators und dem Flansch ein Spalt vorgegebener Länge geschaffen. Da die Stirnseite des Keramikisolators im Bereich dieses Spaltes nicht metallisiert ist, stellt die den Kontakten abgewandte Stirnfläche des Keramikisolators die innere Spannungsfestigkeit der Vakuumschaltröhre sicher. Dabei kann auf eine besondere Abschirmung für den Keramikisolator verzichtet werden (EP 563 830 A1/US 5 315 081).

Bei einer weiterhin bekannten Vakuumschaltröhre für Niederspannungsschütze ist für den ringförmig ausgebildeten Keramikisolator ein rohrförmig gestalteter Schirm vorgesehen, der an einem Ende mit einem zu einer Kappe erweiterten Rand versehen ist. Dieser Rand ist mit einem Ansatzring verlötet, der seinerseits mit der den beiden Kontaktstücken zugewandten Stirnfläche des Keramikisolators verlötet ist. Zur Herstellung dieser Vakuumschaltröhre sind mehrere Lötvorgänge erforderlich (DE 33 43 918 A1/US 4 614 850).

Im übrigen ist es bei der Herstellung von Vakuumschaltröhren bekannt, den Faltenbalg an seinem Ende über einen rohrförmigen Ansatz stirnseitig mit einem Keramikteil zu verlöten (EP 0 040 933 A1) und für das Gehäuse kappenartige Teile aus Kupfer zu verwenden, die mit einer galvanisch aufgetragenen Silberschicht versehen sind, wodurch sich beim Verlöten mit einem Keramikteil oder mit einem Metallteil die Verwendung eines Löttringes erübrigt (WO 95/00 459 A1).

Ausgehend von einer Vakuumschaltröhre mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruchs 1 (US 4 672 156) liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine wirksame Abschirmung des Isolators vorzuneh-

men und dabei eine einfache Herstellung der Vakuumschaltröhre, möglichst in einem einzigen Lötvorgang, zu gewährleisten.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß der Erfindung vorgesehen, daß dem Isolator ein rohrförmiger Schirm zugeordnet ist, der an seinem einen Ende mit einem flanschartigen Rand versehen ist und der mittels am Rand in Umfangsrichtung verteilt angeordnet er Distanznoppen an der den Kontakten zugewandten Stirnfläche des Isolators anliegt, und daß die Metallkappe an ihrem mit dem Isolator verlöteten Rand in Umfangsrichtung mit einer Strukturierung in Form einer Wellung oder einer Zahnung mit einer Wellen- bzw. Zahnhöhe von 0,2 bis 0,6 mm versehen ist, wobei die Metallkappe aus Kupfer besteht und zum Zwecke der Verlötung mit Silber beschichtet ist.

Bei einer derart ausgebildeten Vakuumschaltröhre können die Metallkappe, der Keramikisolator und der Schirm miteinander im gleichen Arbeitsgang verlötet werden, wobei diese Lötung als Verschußlötung durchgeführt wird. Die Strukturierung des Randes der Metallkappe bildet nämlich schlitzartige Öffnungen, über die die Vakuumschaltröhre vor dem Lötvorgang entgast werden kann. Bei Erreichen der Löttemperatur entsteht aus der Silberschicht der Metallkappe und aus dem Material der Metallkappe genügend Lötmedium, mit dem auch die schlitzartigen Öffnungen vakuumdicht verschlossen werden.

Bei geeigneter Ausgestaltung der Vakuumschaltröhre können auch die übrigen Lötvorgänge zur vakuumdichten Verbindung des Faltenbalges einerseits mit dem Isolator und andererseits mit dem beweglichen Stromzuführungsbolzen und zum Verbinden der Metallkappe mit dem feststehenden Stromzuführungsbolzen gleichzeitig mit der Verschußlötung durchgeführt werden, wenn der Faltenbalg über rohrförmige Ansätze sowohl am Isolator als auch am Ringflansch des bewegbaren Stromzuführungsbolzens stumpf anliegt und der feststehende Stromzuführungsbolzen mittels eines Ringflansches außen an der Metallkappe anliegt. Eine konische Ausbildung des bewegbaren Stromzuführungsbolzen im Bereich des Faltenbalges ermöglicht dabei, den für die Verlötung des Faltenbalges mit dem Ringflansch des bewegbaren Stromzuführungsbolzens erforderlichen Löttring beim Einsetzen der verschiedenen Teile der Vakuumschaltröhre in die Lötform der Lötstelle zentriert zuzuordnen. — Für die Verlötung des Faltenbalges mit dem Keramikisolator wird zweckmäßig eine ringförmige Lötfolie eingesetzt, während zur Verlötung der Metallkappe mit dem feststehenden Stromzuführungsbolzen die Silberbeschichtung der Metallkappe dient. Um bei der Zuordnung der verschiedenen Teile der Vakuumschaltröhre innerhalb einer Lötform die erforderliche Zentrierung der rohrförmigen Abschirmung innerhalb des Keramikisolators zu gewährleisten, kann im übrigen die rohrförmige Abschirmung im Übergangsbereich auf den flanschartigen Rand auf einer Länge von etwa 3 mm einen vergrößerten Durchmesser aufweisen.

Ein Ausführungsbeispiel der neuen Vakuumschaltröhre ist in den Fig. 1 bis 4 dargestellt. Dabei zeigt

Fig. 1 eine Vakuumschaltröhre im Längsschnitt, die Fig. 2 und 3 die als Teil des Gehäuses verwendete Metallkappe mit einer Randstrukturierung in Form einer Wellung oder Zahnung und

Fig. 4 die innerhalb der Vakuumschaltröhre angeordnete Abschirmung für den Isolator.

Die Vakuumschaltröhre gemäß Fig. 1 weist zwei

Kontaktstücke 1 und 2 auf, von denen das eine am Ende eines feststehenden Stromzuführungsbolzens 3 und das andere am Ende eines bewegbaren Stromzuführungsbolzens 4 angeordnet ist. Die Kontakthanordnung ist von einem Gehäuse umgeben, das aus der Metallkappe 9, dem hohlzylindrischen Keramikisolator 12 und dem Faltenbalg 13 besteht. Dabei umschließt die Metallkappe 9 den Kontaktbereich der beiden Kontaktstücke 1 und 2, und der Keramikisolator 12 und der Faltenbalg 13 umgeben den Stromzuführungsbolzen 4 des bewegbaren Kontaktstückes 2. Der feststehende Stromzuführungsbolzen 3 ist mit einem Ringflansch 7 versehen und liegt außen an der Metallkappe 9 an, wobei mittels eines Zentrierabsatzes 8 die zentrierte Zuordnung gewährleistet ist. Die Metallkappe 9 besteht aus Kupfer und ist mit einer galvanisch aufgetragenen Silberschicht 18 versehen.

Die Metallkappe 9 sitzt mit ihrem Rand stumpf auf einer Stirnfläche des hohlzylindrischen Keramikisolators 12 auf, an dessen anderer Stirnfläche ein rohrförmiger Ansatz 14 des Faltenbalges 13 anliegt. Der Faltenbalg 13 sitzt am anderen Ende mit einem ebenfalls rohrförmigen Ansatz 15 auf einem Ringflansch 6 des bewegbaren Stromzuführungsbolzens 4 auf. Dabei ist der Stromzuführungsbolzen 4 auf einem Längsabschnitt 5, der vom Faltenbalg 13 umgeben ist, konisch ausgebildet.

Bei Zuordnung eines Löttringes zum rohrförmigen Ansatz 15 des Faltenbalges und einer ringförmigen Lotfolie zum rohrförmigen Ansatz 14 des Faltenbalges kann die Verlötung aller Teile der Vakuumschaltröhre in einem einzigen Arbeitsgang erfolgen. Um diese Verlötung als Verschlusslötung durchführen zu können, ist gemäß den Fig. 2 und 3 die Metallkappe 9 an ihrem Rand mit einer Strukturierung versehen, die gemäß Fig. 2 die Form einer Wellung 10 oder gemäß Fig. 3 die Form einer Zahnung 11 haben kann, wobei die Wellenhöhe bzw. die Zahnhöhe zweckmäßig etwa 0,3 mm beträgt.

Zum Schutz der inneren Oberfläche des Keramikisolators 12 ist bei der in Fig. 1 dargestellten Vakuumschaltröhre weiterhin eine rohrförmige Abschirmung 16 vorgesehen, die an ihrem einen Ende einen flanschartigen Rand 17 aufweist. Mit diesem Rand 17 liegt die Abschirmung an der gleichen Stirnfläche des Keramikisolators 12 an, auf der auch die Metallkappe 9 aufsitzt. Um dabei einen freien Zugang zu den durch die Strukturierung des Kappenrandes geschaffenen Entgasungsschlitzen zu gewährleisten, ist der flanschartige Rand 17 der Abschirmung 16 mit Eindrückungen in Form von Distanznoppen 20 versehen, die die Abschirmung 16 gegenüber der Stirnfläche des Keramikisolators 12 um etwa 0,5 bis 1 mm anheben. — Zur Zentrierung der Abschirmung 16 innerhalb des Keramikisolators 12 kann das flanschartige Rohr unmittelbar anschließend an den flanschartigen Rand 17 auf einem Längsabschnitt 21 mit einer Länge von etwa 3 mm einen vergrößerten Durchmesser aufweisen.

Beim Verlöten der verschiedenen Bauteile der Vakuumschaltröhre wird auch die Abschirmung 16 in diesen Lötprozeß mit einbezogen, wobei sich sowohl eine Verlötung mit der Metallkappe 9 als auch mit der Stirnfläche des Keramikisolators 12 ergibt.

einer mit dem Stromzuführungsbolzen des feststehenden Kontaktstückes verlöteten und sowohl den feststehenden als auch den bewegbaren Kontakt umgebenden Metallkappe und aus einem hohlzylindrischen, stirnseitig mit der Metallkappe direkt verlöteten Isolator sowie aus einem Faltenbalg besteht,

wobei der Faltenbalg einerseits stirnseitig mit dem Isolator und andererseits mit einem Ringflansch am Stromzuführungsbolzen des bewegbaren Kontaktes direkt verlötet ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß dem Isolator (12) ein rohrförmiger Schirm (16) zugeordnet ist, der an seinem einen Ende mit einem flanschartigen Rand (17) versehen ist und der mittels am Rand (17) in Umfangsrichtung verteilt angeordneter Distanznoppen (20) an der den Kontakten (1, 2) zugewandten Stirnfläche des Isolators (12) anliegt

und daß die Metallkappe (9) an ihrem mit dem Isolator (12) verlöteten Rand (19) in Umfangsrichtung mit einer Strukturierung (10, 11) in Form einer Wellung (10) oder einer Zahnung (11) mit einer Wellen- bzw. Zahnhöhe von 0,2- bis 0,6 mm versehen ist, wobei die Metallkappe (9) aus Kupfer besteht und zum Zwecke der Verlötung mit Silber (18) beschichtet ist.

2. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Faltenbalg (13) über rohrförmige Ansätze (14, 15) sowohl mit dem Isolator (12) als auch mit dem Ringflansch (6) des bewegbaren Stromzuführungsbolzens (4) stumpf verlötet ist, wobei der bewegbare Stromzuführungsbolzen (4) im Bereich des Faltenbalges konisch (5) ausgebildet ist.

3. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der feststehende Stromzuführungsbolzen (3) mittels eines außen an der Metallkappe (9) anliegenden Ringflansches (7) mit der Metallkappe verlötet ist.

4. Vakuumschaltröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die rohrförmige Abschirmung (16) im Übergangsbereich auf den flanschartigen Rand (17) auf einer Länge (21) von etwa 3 mm einen vergrößerten Durchmesser aufweist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Vakuumschaltröhre mit einer zweipoligen Kontakthanordnung und einem die Kontakthanordnung umgebenden Gehäuse, bei der das Gehäuse aus

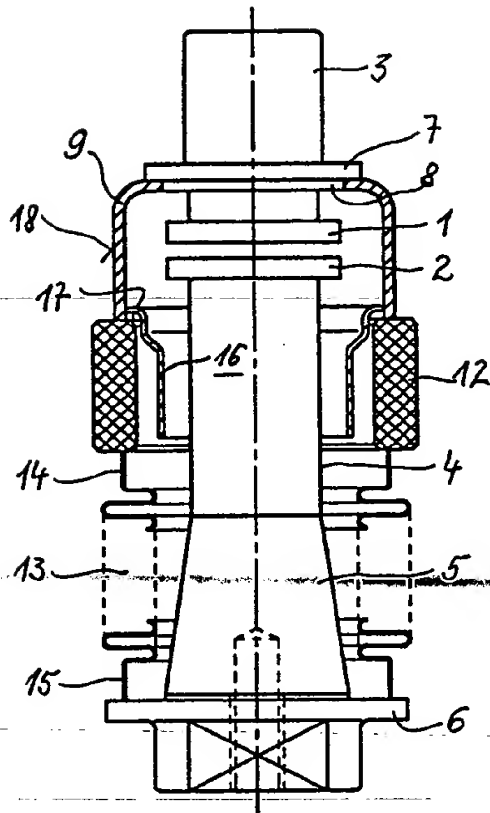


FIG. 1

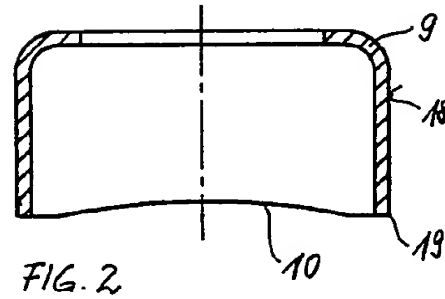


FIG. 2

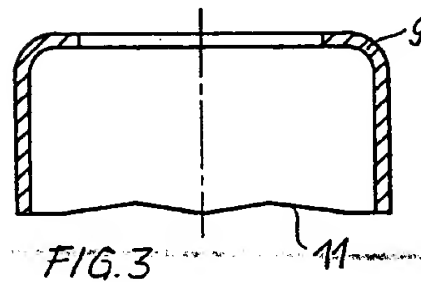


FIG. 3

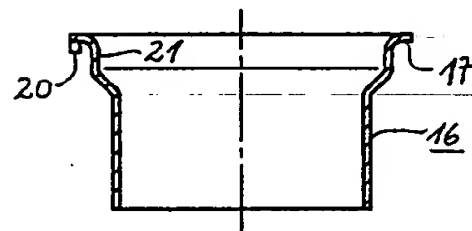


FIG. 4